

⑬ 特 許 公 報 (B2)

昭56-29147

⑤ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

②④公告 昭和56年(1981)7月6日

F 16 H 55/08

6361-3J

発明の数 2

(全4頁)

1

2

⑤ グロボイドウオームギヤおよびそのグロボイドウオームの製造方法

①特 願 昭51-12379

②出 願 昭51(1976)2月9日

公 開 昭52-97498

③昭52(1977)8月16日

⑦発 明 者 ヴアレنتين・アレクセイ・ウイ  
イチ・ポポフ

ソビエト連邦モスクワ・ウリツア  
・ツュルパイ6コルプス4クワ  
ル・チーラ57

⑦出 願 人 ツェントラルニイ・ナウチノイ  
スレドヴァテルスキイ・イン  
ステテュト・テフノロジイ・マシ  
ノストロエニア

ソビエト連邦モスクワ・シアリコ  
ポドシニコフスカヤ・ウリツア  
4

⑦代 理 人 弁理士 青木朗

外3名 20

⑧引用文献

特 許 154125(JP, C2)

特 公 昭29-4400(JP, B1)

⑥特許請求の範囲

1 かみ合つたグロボイド形ウオームのねじじい側面とウオームホイルの歯の側面が線接触するグロボイドウオームギヤとあつて、ウオームホイル2が円筒状でありグロボイド形ウオーム1のねじじいの側面3が上記円筒状ウオームホイル2の歯5の側面4を包むように形成されこの結果上記グロボイド形ウオーム1のねじじいと上記円筒状ウオームホイル2の歯5との連続的な噛み合い過程において上記ウオームのねじじいが上記ウオームホイルの歯5の全側面にわたつて線接触することを特徴とするグロボイドウオームギヤ。

2 ウオームの半加工品と回転切削工具との相対

運動によりグロボイド形ウオームを形成しその後該ウオームのねじじいの側面を仕上げるようなグロボイド形ウオームの製造方法であつて、上記回転切削工具の歯の刃先が円筒形ウオームホイル2の歯5の側面4の形状を有する形成表面上に位置しかつウオームホイル2の歯5の側面4と同じ形状のみがき側面を有すると石によつて仕上げが行なわれることを特徴とするグロボイドウオームギヤのグロボイドウオームの製造方法。

10 発明の詳細な説明

本発明はギヤ機構特にグロボイドウオームギヤおよびグロボイドウオームの製造方法に関する。ウオーム型の減速ギヤは生産機械のギヤ列や表示機構および特に高負荷運転を有する場合に広く用いられこのような場合において大きなトルクが小さなグロボイドウオームギヤによつて伝達されている。本発明は長期間において高い作動の運動精度を要する機構例えば歯車生産機械の表示機構や運動機械にも用いられ有利である。

グロボイドウオームのねじじいの側面がウオームホイルの歯の側面と線接触する従来の改良型グロボイドウオームギヤは公知である。従来のウオームギヤはウオームのねじじいが円形の一定ピッチであることを特徴としている。このようなギヤ25はウオームホイルの歯の側面のアングカットのために接触面が小さいという欠点を有しこのためギヤが傷つきこのアングカット部分は歯幅の80ないし90%に達する。このため従来のウオームギヤにおいてはウオームのねじじいと直接接触するウオームホイルの歯の側面の包囲部分はウオームホイルの歯の全側面の約わずか15%でありこの欠点のために考慮中のギヤの高負荷運転能力が制限される。

改良したグロボイドウオームギヤにおいては、35 グロボイドウオームのねじじいは可変の円形のピッチを有している。この結果ウオームホイルの歯の側面上の包囲部分が増加してウオームホイルの

3

歯の全表面の30%に達する。このことはウォームホイールの歯の側面のアンダカット部分をなくして包囲部分を増して、グロバイドウォームギヤが負荷能力に余力を有することになる。さらに改良型のグロバイドウォームギヤはウォームホイールの歯の側面の最初の位置の不安定性によりギヤが傷つきこれはギヤのかみ合い作動中にアンダカット部分をなくしてホイールの歯の包囲部分が増加するためである。しかしながらこの過程には逆の現象が附随する即ちグロバイドウォームのねじり側面上に周期的にエラーが発生しギヤが振動し駆動運動の精度に材質的に影響する。公知のグロバイドウォームギヤの他の欠点はウォームのねじり歯がホイールの歯と衝撃的に係合し駆動運動精度に悪影響することである。このような係合においてギヤの振動を減少させるためにグロバイドウォームの両端のねじりを下げるべく別の製造工程が採用される。従来のグロバイドウォームギヤ製造方法は変形の量およびその性質の知識を要し特別の製造工具や生産機械の調整が必要でありこのためにグロバイドウォームギヤの製造はかなり複雑なものとなっている。さらにグロバイドウォームホイールの歯を切削するグロバイドホブの製造は労力およびコストのかかるものである。

本発明の目的は上記欠点を解消することである。25 本発明の特に目的とするところはギヤの運転負荷能力を増加させ振動傾向を減少させ製造に要する労力および材料を切り下げ、ギヤの品質、作動の信頼性および耐久性を向上させ同時に製造を簡単化しかつ安価にしたグロバイドウォームギヤおよびそのグロバイドウォームの製造方法を提供することである。

以上の目的はかみ合つたグロバイドウォームのねじり歯の側面とウォームホイールの歯の側面とが線接触したグロバイドウォームギヤにより達成される。30 本発明によればウォームホイールは円筒形でありグロバイドウォームのねじり歯の側面は上記円筒形のウォームホイールの歯の側面を包囲するように形成された結果グロバイドウォームのねじり歯と円筒形ウォームホイールの歯との連続的なかみ合い過程において上記ねじり歯が上記歯の全側面にわたって線接触する。このような構成によりウォームホイールの歯の全側面にわたって包囲部分が拡張されグロバイドウォームギヤの接触面が増

4

加しウォームホイールの歯の包囲側面にかかる単位圧力が減少してグロバイドウォームギヤの運転負荷能力が増加する。この結果本発明に係るグロバイドウォームギヤは従来公知の同一サイズのグロバイドウォームギヤよりも相当大きなトルクを伝達することができる。

円筒形のウォームホイールの歯の側面が凹面的でありこれに対するグロバイドウォームのねじり歯の側面がそのウォームのらせん方向に凸面的であるためにまた上記ホイールの歯の側面がその全歯幅にわたってアンダカット部分がないためにギヤは振動しにくくなりウォームのねじり歯とウォームホイールの歯の側面の形状形成が安定化し、長時間の作動中にウォームに発生する周期的なエラーの原因が取除かれる。これらすべての要因によつてギヤの高い運動精度が達成される。

円筒形ウォームホイールの歯幅は実質的にグロバイドウォームの歯の部分の根本の直径に等しいことが望ましい。このような構成により円筒形ウォームギヤ幅を約30%減少させることができかつ実際に従来公知のグロバイドウォームギヤに比べてウォームのねじり歯とのかみ合うウォームホイールの歯数を増加させることができる。このこともまた本発明に係るグロバイドウォームギヤの運転負荷能力を増加させる要因である。

本発明はまた関連するグロバイドギヤのグロバイドウォームの製造方法をも含んでいる。この方法によればグロバイドウォームはウォームの半加工品と回転切削工具との相対運動により生産されこの後ウォームのねじり歯の側面が仕上げられる。35 本発明によれば上記回転切削工具の歯の刃先がウォームホイールの歯の側面の形状を有する生産表面上に位置し、上記ウォームホイールの歯の側面と同一形状の側面の歯を有すると石によつて仕上げが行なわれる。

本発明に係るギヤのグロバイドウォームの上記製造方法によりウォームのねじり歯を生産する面が関連する円筒形ウォームホイールの歯の側面と同一であるためグロバイドウォームの修正に係るすべての製造作業が除かれウォームホイールの歯の側面にはアンダカット部分は生じない。グロバイドウォームのねじり歯の側面との石作業は高い作業精度で行なわれ表面仕上げは約クラス10ないし12に達する。40 切削工具および石の幅は基本的

5

には与えられたギヤとの接触点に配置するのに必要な量だけウオームホイルの幅よりも大きい。このような構成にすることによってギヤの製造および組立作業における失敗が減少する。

本発明を添付図面を参照して詳細に説明する。5  
グロボイドウオームギヤはウオームホイル2とかみ合ったグロボイドウオーム1からなる(第1図)。グロボイドウオーム1のねじすじの側面3およびウオームホイル2の歯5の側面4(第2図)は線接触している。本発明によればウオームホイル2は円筒形でありグロボイドウオーム1のねじすじの側面3は円筒形ホイル2の歯5の側面4を包囲するように形成される。ウオームホイルの歯5の側面4はウオーム1のねじすじのらせん方向に凹面的であり、歯5の全面幅Lに沿ってアンダカット部分3は存在しない。

この結果グロボイドウオーム1と円筒形ウオームホイル2の歯5との連続的な噛み合い過程において上記ウオームのねじすじはウオームホイルの歯5の側面4の全体にわたって線接触する。グロボイドウオーム1のねじすじはウオームのくび部分6からウオーム端部に向って高さhおよび厚さsは減少する、このためウオームホイル2の歯5が入り端部Bおよび出口端部Cにおいてグロボイドウオーム1のねじすじとかみ合ったり離れたたりする場合に振動がなくなる。本発明によればウオームホイルの歯5の面幅Lは実質的にウオームのくび部分6のねじ谷7における直径dに等しい。

本発明に係るグロボイドウオームギヤは次のように作動する。図示しない駆動力が働くとしてグロボイドウオーム1は角速度W<sub>1</sub>で回転し入り端部Bにおいてウオームのねじすじの左側面3(第1図)がウオームホイルの歯5の分離側面Eと直線8上で係合する(第3図)。その後次のウオームホイルの歯5が連続的にウオームのねじすじと接触線8a, 8b, 8c等と係合しグロボイドウオーム1のねじすじは円筒形ウオームホイル2の歯5と歯側面4に沿って線接触する。これによつて各瞬間におけるウオームのねじすじ側面3とウオームホイルの歯の側面4との接触線8ないし8cの全長が増加しこのため単位圧力が減少しその結果ギヤのサイズを増さずに運転負荷能力を増加させることができる。

本発明によればグロボイドウオーム1の製造方

6

法はウオームの半加工品と回転切削工具との相對運動により行いその後ウオームのねじすじ側面が仕上げられる。ウオームのねじすじ側面3を形成するための工具の刃先は円筒形ウオームホイル2の歯5の側面4と同じ形状を有する形成表面9上に位置する。ここに説明するグロボイドウオーム1の製造方法は高い効率を有する。本発明によればウオームのねじすじ側面3の仕上げはウオームホイルの歯5の側面4と同じ形状の歯を有すると石によつて行なわれる。

本発明によれば切削工具および石の幅K+△(第4図)は円筒形ウオームホイル2の面幅Kよりも与えられたグロボイドギヤ内に接点を位置させるのに必要な量△だけ大きい。△は研摩材を硬質ゴムで結合したものが望ましい。このような石は製造が容易でかつグロボイドウオームのねじすじの側面仕上げに高い精度をだすことができる。関連するグロボイドウオームギヤに対する円筒形のウオームホイルは従来公知のギヤ製造コストの低い方法によつて製造される。本発明に係るグロボイドウオームギヤ製品は円筒形ウオームホイルの製造については変更がなくてグロボイドウオームのみ製造すればよいため大きな一連の円筒形ウオームギヤの製造に対して特に有利である。

高価なすず青铜製の円筒形ウオームホイル表面幅が約30%減少ししかも運転負荷能力が数倍増加することは特筆すべきである。

本発明は以下のように実施される。

1 特許請求の範囲1に記載のグロボイドウオームギヤであつて、円筒形ウオームホイル2の歯5の幅Lが実質的にウオームのくび部分6のねじすじの谷7における直径dに等しいようなグロボイドウオームギヤ。

2 特許請求の範囲2に記載の方法であつて、切削工具および石の幅(K+△)が与えられたグロボイドギヤ内に接点を位置させるのに必要な量△だけ円筒形ウオームホイル2の面幅Kよりも大きいことを特徴とするグロボイドウオーム製造方法。

40 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るグロボイドウオームギヤの部分断面図、第2図はウオームホイルの第1図A矢視図(ウオームは図示しない)、第3図は第2図と同様の図(ウオームホイルの歯側面は図面

7

8

の平面と一致させている)、第4図はグロブイドウオームの製造、仕上げに用いる切削工具および石の形成表面の一部を示す図である。

1……グロブイドウオーム、2……円筒形ウ

ームホイール、3……グロブイドウオームのねじり側面、4……円筒形ウームホイールの歯側面、5……円筒形ウームホイールの歯、9……切削工具の刃先の形成表面。

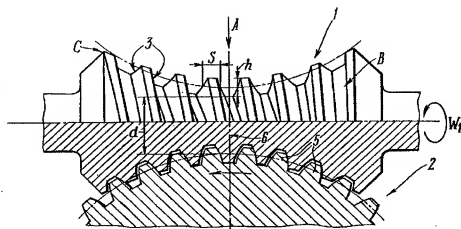


FIG. 1

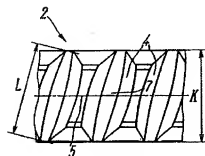


FIG. 2

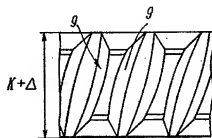


FIG. 4

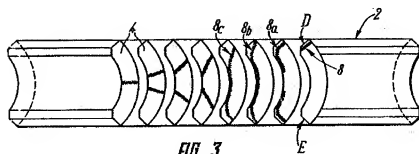


FIG. 3